



(19) **RU** (11) **2 158 443** (13) **C1**  
(51) МПК<sup>7</sup> **G 07 D 7/00, G 06 K 9/00**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 99102073/09, 04.02.1999  
(24) Дата начала действия патента: 04.02.1999  
(46) Дата публикации: 27.10.2000  
(56) Ссылки: US 5426710 A, 20.06.1995. RU 2037203 C1, 09.06.1995. RU 2018956 C1, 30.08.1994. EP 560023 A1, 15.09.1993.  
(98) Адрес для переписки:  
620016, г.Екатеринбург, ул. Амундсена 106,  
Институт электрофизики УрО РАН, патентный  
отдел, Мурзакаевой В.З.

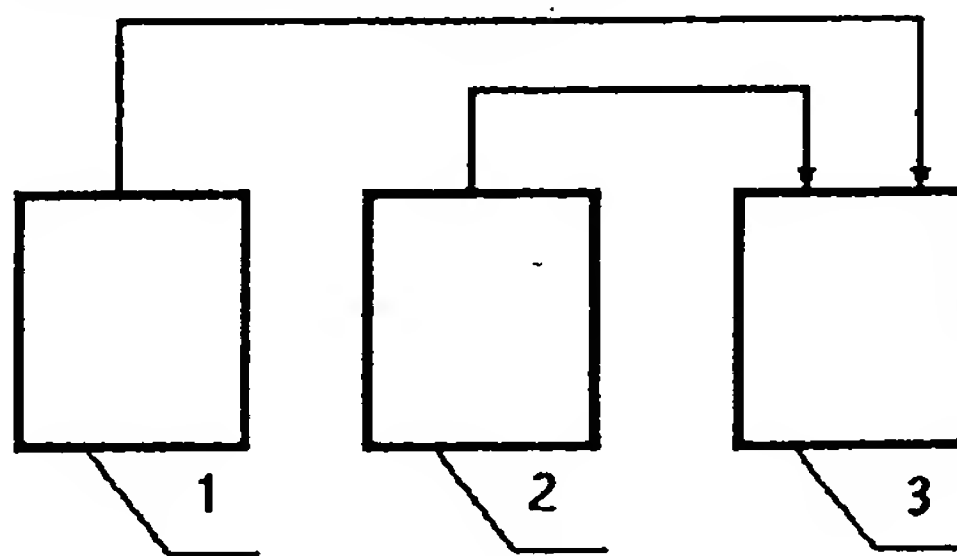
(71) Заявитель:  
Общество с ограниченной ответственностью  
Фирма "Дата-Центр"  
(72) Изобретатель: Гайнанов Д.Н.,  
Ардашов М.Г., Беренов Д.А., Фомина  
И.А., Дегтярев А.Г., Попов Д.В., Терентьев  
О.В., Поникоровских А.Э., Безбородов Д.С.  
(73) Патентообладатель:  
Общество с ограниченной ответственностью  
Фирма "Дата-Центр"

(54) СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОДЛИННОСТИ И ДОСТОИНСТВА БАНКНОТ И МАШИНА СОРТИРОВКИ  
БАНКНОТ БАРС

(57) Реферат:

Изобретение относится к способам и устройствам для сортировки и проверки подлинности банкнот и предназначено для использования в банках. Техническим результатом является повышение функциональной надежности за счет контроля полных изображений банкнот. Сущность предлагаемого изобретения заключается в том, что в заявленном способе с помощью машины сортировки банкноту сканируют с помощью специально разработанных сканирующих устройств и получают ее изображение в трех спектрах - видимом, инфракрасном и ультрафиолетовом, передают их в компьютер и обрабатывают с применением программы распознавания

образов. Для определения подлинности банкноты сравнивают инфракрасный и ультрафиолетовый изображения с эталонными. 2 с.п. ф-лы, 6 ил.



Фиг. 1

RU 2 158 443 C1

RU 2 158 443 C1



RUSSIAN AGENCY  
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 158 443** <sup>(13)</sup> **C1**  
(51) Int. Cl.<sup>7</sup> **G 07 D 7/00, G 06 K 9/00**

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 99102073/09, 04.02.1999

(24) Effective date for property rights: 04.02.1999

(46) Date of publication: 27.10.2000

(98) Mail address:  
620016, g.Ekaterinburg, ul. Amundsena 106,  
Institut ehlektrofiziki UrO RAN, patentnyj  
otdel, Murzakaev V.Z.

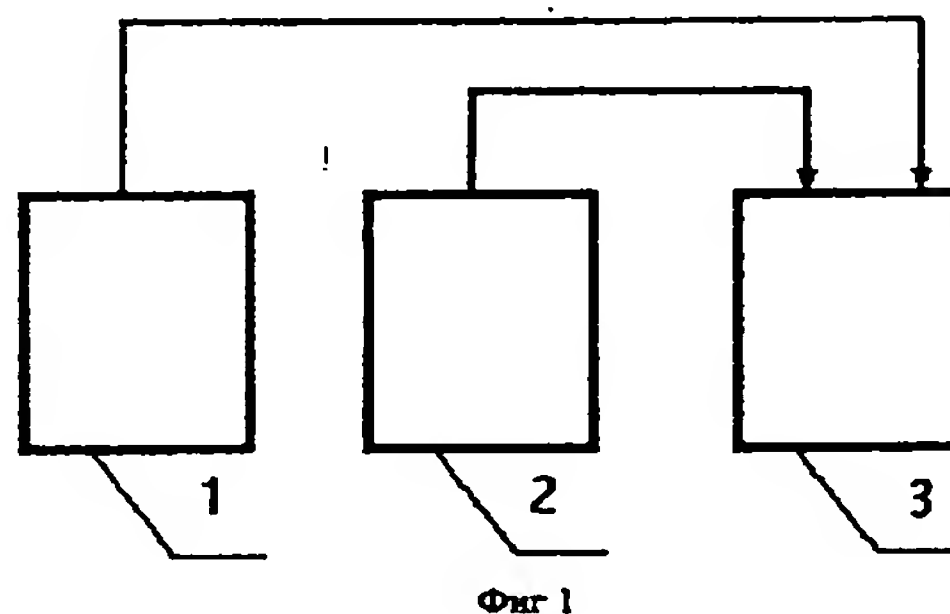
(71) Applicant:  
Obshchestvo s ogranichennoj  
otvetstvennost'ju Firma "Data-Tsentr"

(72) Inventor: Gajnanov D.N.,  
Ardashov M.G., Berenov D.A., Fomina  
I.A., Degtjarev A.G., Popov D.V., Terent'ev  
O.V., Ponikorovskikh A.Eh., Bezborodov D.S.

(73) Proprietor:  
Obshchestvo s ogranichennoj  
otvetstvennost'ju Firma "Data-Tsentr"

(54) METHOD FOR DETECTION OF AUTHENTICITY AND VALUE OF BANK NOTES AND BANK NOTE SORTING MECHANISM

(57) Abstract:  
FIELD: bank equipment. SUBSTANCE: method involves scanning bank note by means of special-purpose scanning devices, production of its image in three spectra: in visible light, infrared and ultraviolet light, transmitting image to computer and processing it using image recognition software. Authenticity of bank note rests on comparison of infrared and ultraviolet images against reference one. Device provides analysis of complete image of bank notes. EFFECT: increased functional capabilities. 2 cl, 6 dwg



RU 2 158 443 C1

RU 2 158 443 C1

Изобретение относится к способам и устройствам для пересчета, сортировки и проверки подлинности банкнот, и предназначается для использования в банках.

Известна машина пересчета и сортировки банкнот De La Rue 3700 фирмы De La Rue [1], в которой для определения подлинности и достоинства банкнот используется способ, основанный на проверке наличия меток в определенных местах банкноты с помощью инфракрасного и ультрафиолетового датчиков.

В целях защиты от подделок на банкноту наносится изображение так называемыми метамерными красками, это изображение невидимо обычным глазом и проявляется только в инфракрасном спектре. Зная конкретное инфракрасное изображение банкноты можно разработать датчик, проверяющий наличие или отсутствие метамерной краски в нескольких определенных точках.

Этот датчик представляет собой пару инфракрасный излучатель и фотоприемник, работающий на отражение от бумаги.

При отсутствии метамерной краски фотоприемник засвечен отраженным светом, при наличии краски световой поток на фотоприемнике падает.

При освещении банкноты УФ излучением возникает индуцированное видимое излучение. Зная конкретное индуцированное изображение банкноты можно разработать датчик, проверяющий наличие или отсутствие индуцированного изображения в нескольких определенных точках.

Этот датчик представляет собой пару УФ излучатель и фотоприемник, работающий на отражение от бумаги.

При наличии индуцированного изображения фотоприемник засвечен отраженным светом, при отсутствии индуцированного изображения световой поток на фотоприемнике падает.

Недостатком такого способа является проверка не всего изображения, а только проверка наличия или отсутствия изображения в нескольких точках.

Ветхость банкноты проверяется микрофонным датчиком по уровню шуршания бумаги, при этом могут быть не замечены такие существенные признаки ветхости, как грязные пятна и надписи на банкноте.

Достоинство проверяется специальным датчиком, представляющим из себя осветитель и множество световодов, собирающих отраженную освещенность по нескольким полосам банкноты, эти световоды собираются на выходе в пучок и передают интегральную освещенность на фотоприемник, при прохождении банкнот под датчиком на фотоприемнике получают различные кривые интегральной освещенности в зависимости от достоинства банкноты. Этот метод не гарантирует стопроцентного узнавания достоинства при всех прочих отключенных датчиках.

Недостатком этого способа является необходимость замены и перестройки датчиков при переходе к работе с банкнотами другого вида, что требует времени и усилий для перепроектировки системы датчиков, а также денежных затрат.

Известная машина имеет фидер для раздвигивания пачки банкнот, транспортную

систему для подачи банкнот к датчикам, диверторы для направления банкноты в один из приемных бункеров в зависимости от решения, принятого программируемым контроллером на основе данных, поступивших от набора датчиков, три приемных бункера для складывания пересчитанных и рассортированных банкнот: один - для годных, второй - для ветхих, третий - для банкнот сомнительных по подлинности и достоинству. Недостатком известной машины является необходимость перестройки и замены набора датчиков при переходе к другому виду банкнот, например, к банкнотам другой страны. Перепроектировка системы датчиков на новый вид банкнот требует времени, определенных усилий, а также денежных затрат.

Задачей настоящего изобретения является разработка способа определения подлинности, достоинства и ветхости банкнот, основанного на сканировании банкноты с помощью сканирующих устройств, позволяющих получить полные изображения банкноты в трех спектрах для достижения большей надежности, и создание компактной машины пересчета и сортировки банкнот, не требующей изменений в аппаратной части при изменении вида банкнот.

Выполнение указанной задачи достигается путем отказа от системы датчиков, считывающих отдельные метки в разных спектрах и заменой датчиков на сканирующие устройства, позволяющие получать полные изображения банкноты в трех спектрах, и последующего сравнения полученных изображений банкноты с эталонными с помощью компьютерной программы распознавания образов.

Сущность способа заключается в том, что банкнота сканируется сканирующими устройствами для получения изображения в трех спектрах, полученные изображения передаются со сканирующих устройств в компьютер, в котором происходит сравнение полученных образов банкноты с эталонными и принимается решение о подлинности, достоинстве и ветхости банкноты в соответствии с компьютерной программой распознавания образов. Компьютерная программа распознавания образов является программным средством, позволяющим обучать компьютер распознавать предъявленные ему изображения и давать ответ на вопрос, в какой степени введенное изображение соответствует эталонному. Программа может определить полное соответствие изображений, частичное соответствие изображений, полное несоответствие изображений, соответствие и несоответствие отдельных фрагментов изображения. Стандартным средством для решения такого рода задачи является программа STARC [2].

Для определения достоинства и ветхости банкноты компьютерная программа сравнивает изображение банкноты в видимом спектре банкноты с эталонным. При полном несоответствии изображений программа принимает решение о том, что банкнота другого достоинства, при частичном несоответствии (пятна, надписи, надрывы на банкноте и т.д.) программа принимает решение о ветхости банкноты. Для определения подлинности банкноты

компьютерная программа сравнивает инфракрасное и ультрафиолетовое изображения банкноты с эталонными. При полном несоответствии изображений принимается решение о сомнении в подлинности банкноты. При частичном несоответствии изображений проверяется наличие или отсутствие рисунка в специальных зонах защиты на банкноте. При несоответствии зон защиты принимается решение о сомнении в подлинности банкноты.

Предлагаемый способ реализован в машине пересчета и сортировки банкнот БАРС, включающей фидер для раздвигания пачки банкнот, транспортную систему для подачи банкнот, диверторы для направления банкноты в один из приемных бункеров в зависимости от решения о подлинности, достоинстве и ветхости, три приемных бункера для складывания рассортированных банкнот: один - для годных, второй - для ветхих, третий - для банкнот сомнительных по подлинности и достоинству, в которой установлены сканирующие устройства для получения изображений банкнот в трех спектрах, компьютер с компьютерной программой распознавания образов для принятия решения о подлинности, достоинстве и ветхости банкнот и передачи решения на диверторы для направления банкноты в один из приемных бункеров.

На фиг.1 представлена структурная схема технических средств для реализации способа. 1 - сканирующее устройство для ввода изображения банкноты в видимом и инфракрасном спектрах, 2 - сканирующее устройство для ввода изображения банкноты в ультрафиолетовом спектре 3 - компьютер для обработки изображений.

На фиг.2 представлена блок-схема алгоритма определения достоинства и ветхости банкнот.

На фиг.3 приведена блок-схема алгоритма определения подлинности банкнот.

На фиг. 4 приведена структурная схема машины БАРС, где. 4 - фидер; 5 - транспортная система, 1, 2 - сканирующие устройства, 7 - диверторы для выделения ультрафиолетового спектра, 8 - приемные бункеры, 3 - компьютер.

На фиг. 5 представлено сканирующее устройство для получения изображений в видимом и инфракрасном спектрах, где 9 - сканируемая банкнота, 10 - осветитель видимого спектра, 11 - осветитель инфракрасного спектра, 12 - объектив, 13 - полупрозрачное зеркало, 14 - светофильтр для выделения видимого спектра, 15 - светофильтр для выделения инфракрасного спектра, 16 - ПЗС линейки, 17 - электронное устройство для снятия изображения с ПЗС линеек. Тонкими линиями показано направление световых потоков.

На фиг. 6 представлено сканирующее устройство для получения изображений банкноты в инфракрасном и ультрафиолетовом спектрах, где 9 - сканируемая банкнота, 18 - осветитель ультрафиолетового спектра, 19 - осветитель инфракрасного спектра, 20 - объектив, 21 - полупрозрачное зеркало, 22 - светофильтр для выделения инфракрасного спектра, 23 - светофильтр для выделения видимого света, 24 - ПЗС - линейки, 25 - электронное устройство для снятия изображений с

ПЗС-линеек. Тонкими линиями показано направление световых потоков.

Машина работает следующим образом. Пачка банкнот закладывается в фидер 4, из которого банкноты по одной поступают в транспортную систему 5, транспортная система подает банкноту к сканирующим устройствам 1, 2, сканирующие устройства передают изображения банкноты в видимом, инфракрасном и ультрафиолетовом спектрах в компьютер 3, компьютер посредством программы распознавания образов сравнивает их с эталонными, принимает решение о подлинности, достоинстве и ветхости банкнот и передает сигнал на диверторы 7 для направления банкноты в один из бункеров 8 в зависимости от принятого решения.

Сканирующие устройства (сканеры), выпускаемые серийно и применяемые для получения изображений бумажных документов и ввода этих изображений в компьютер, не позволяют получить изображение бумажного документа одновременно в двух спектрах (например, в видимом и инфракрасном, в инфракрасном и ультрафиолетовом), что делает их непригодными для определения подлинности банкнот [3,4,5,6]. Они содержат осветитель, объектив, ПЗС-линейку, электронное устройство для снятия изображения с ПЗС-линейки и передачи его в компьютер. Бумажный документ освещается и изображение этого документа с помощью объектива фокусируется на ПЗС-линейке, где преобразуется в электронную форму с помощью электронного устройства для снятия изображения с ПЗС-линеек и в этой электронной форме передается в компьютер.

В предлагаемой машине используется устройство для получения изображения банкноты в видимом и инфракрасном спектрах, представленное на фиг. 5.

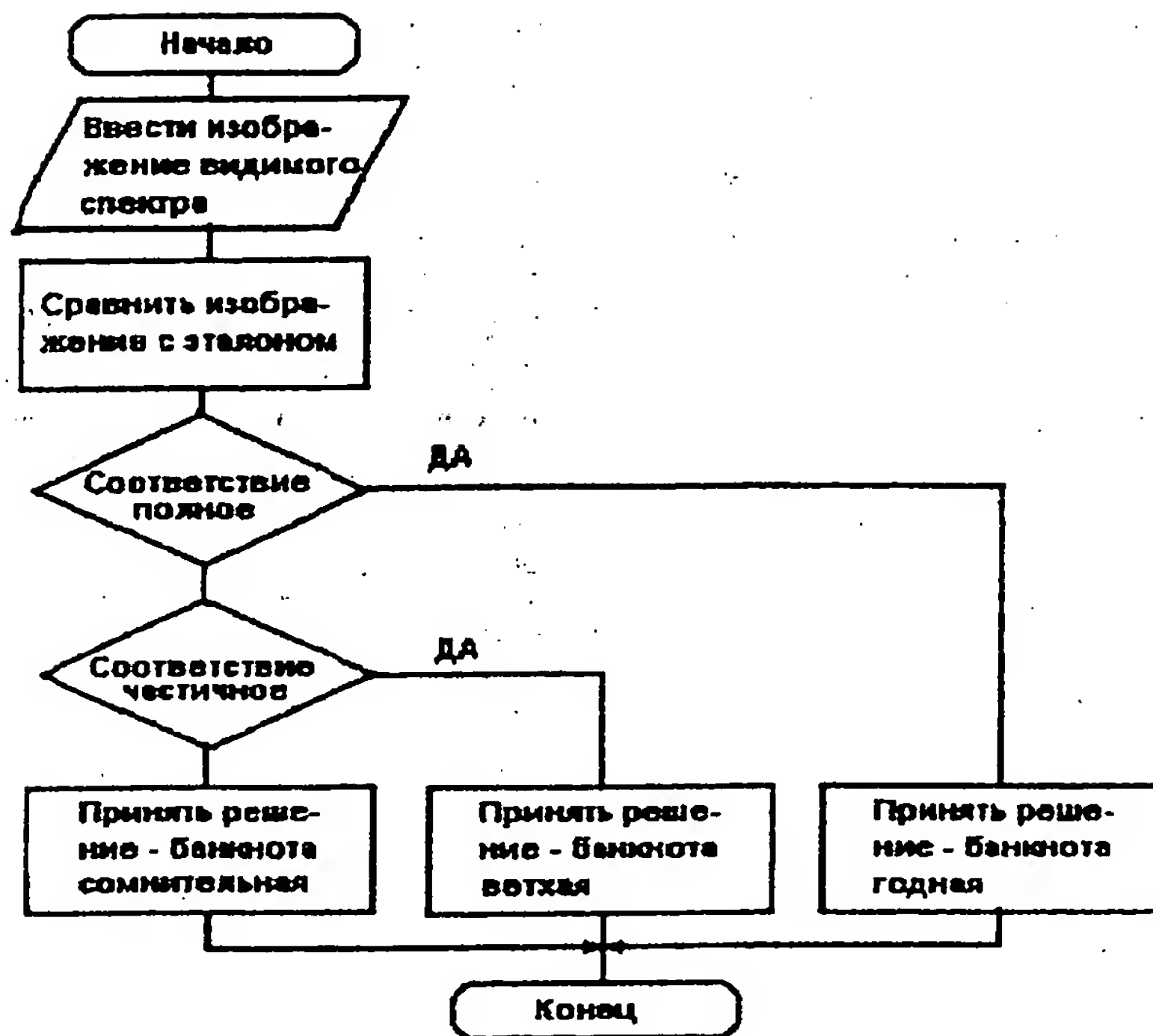
Указанный технический результат достигается установкой после объектива 12 полупрозрачного зеркала 13, с помощью которого изображение банкноты передается на две ПЗС-линейки 16, при этом перед одной ПЗС-линейкой устанавливается светофильтр 14, для выделения видимого спектра, а перед другой - светофильтр 15 для выделения инфракрасного спектра. В дополнение к обычному осветителю на устройство сканирования устанавливается инфракрасный осветитель 11.

Известно, что на подлинных банкнотах в специальных зонах рисунка инфракрасный образ существенно отличается от видимого. Просматривая эти зоны на экране монитора компьютера, оператор имеет возможность определить подлинность банкноты. При установке на компьютер программы распознавания образов, подлинность банкноты может определяться автоматически.

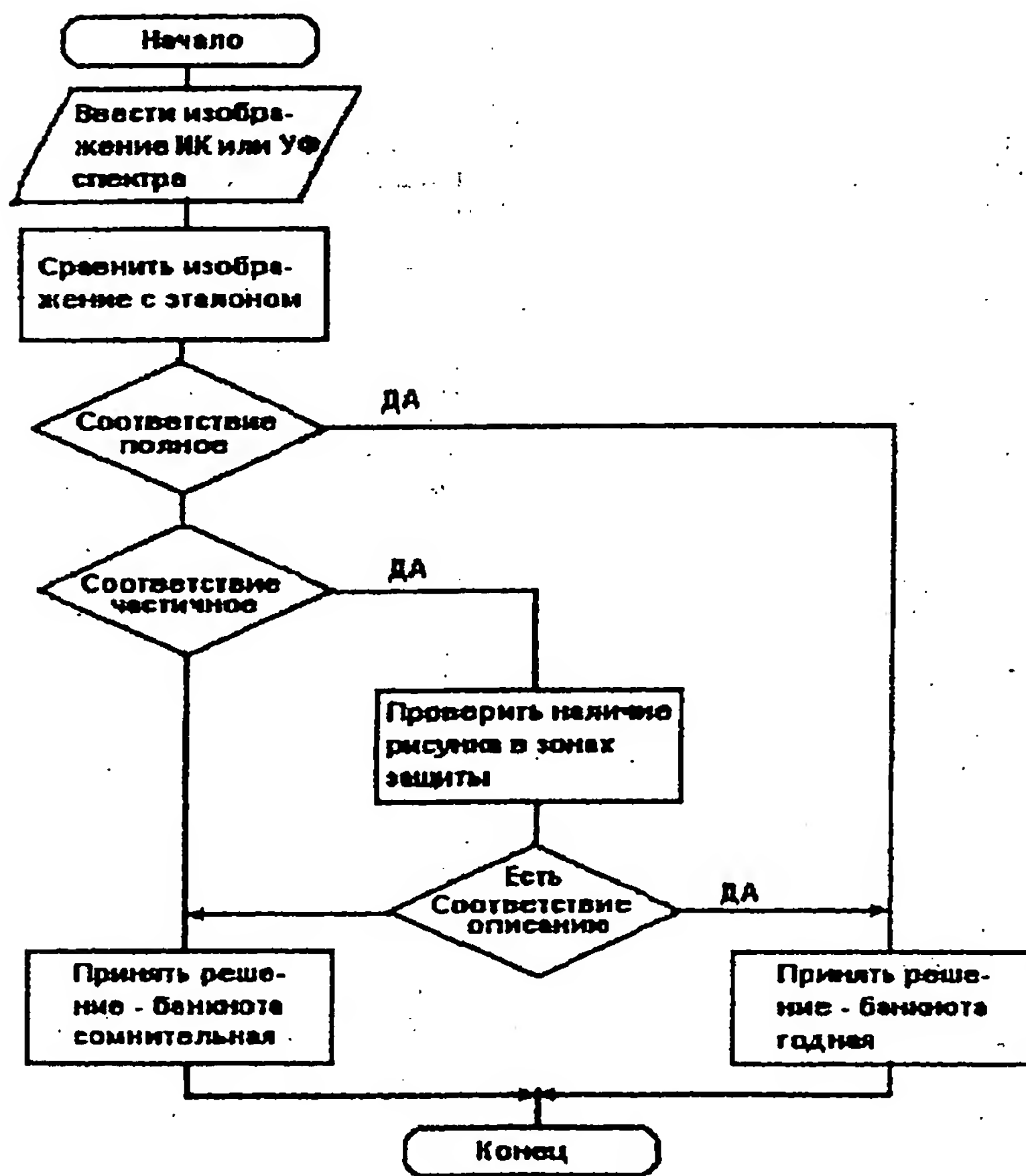
Сканирующее устройство для получения изображений банкноты в видимом и инфракрасном спектрах работает следующим образом.

Световой поток фокусируется объективом 12, затем разделяется полупрозрачным зеркалом 13 на два потока и передается на ПЗС-линейки 16. Стоящие перед каждой линейкой светофильтры 14 и 15 формируют на одной ПЗС-линейке видимое, а на другой ПЗС-линейке - инфракрасное изображение.

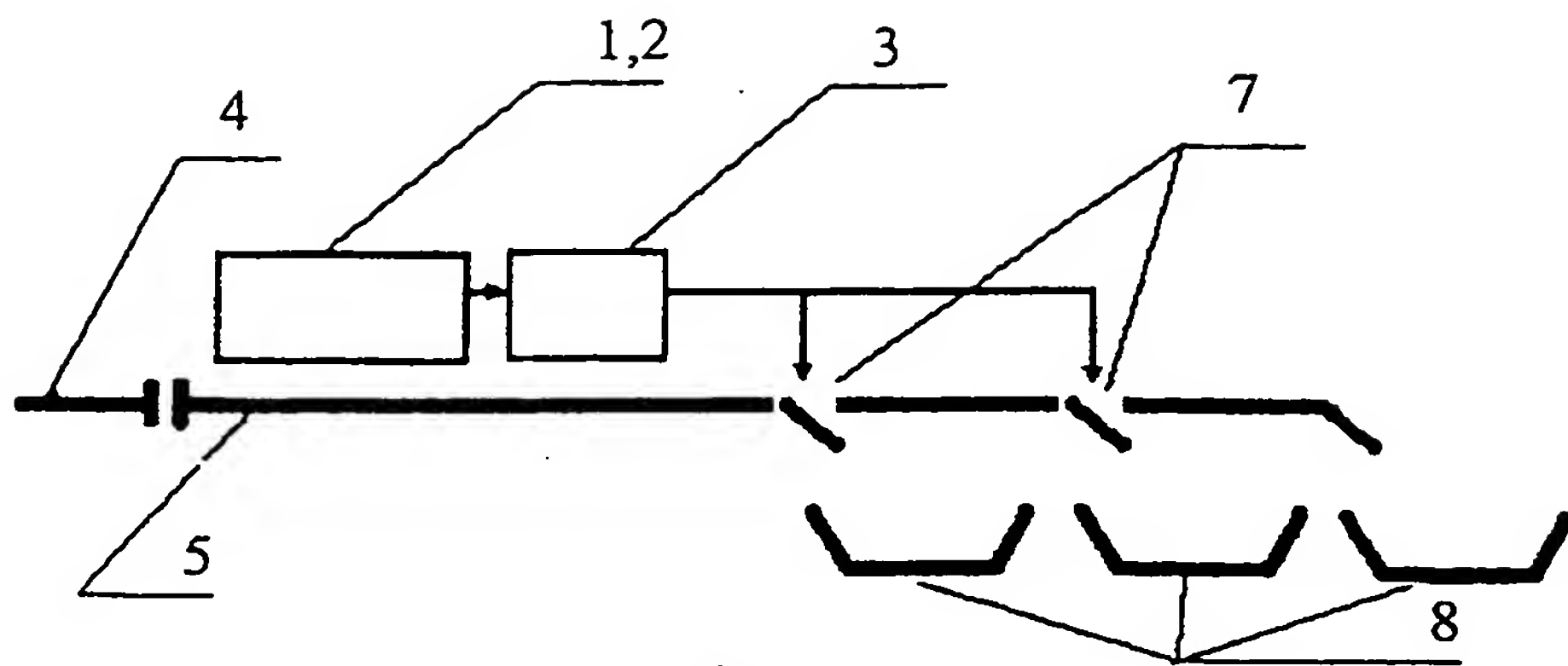




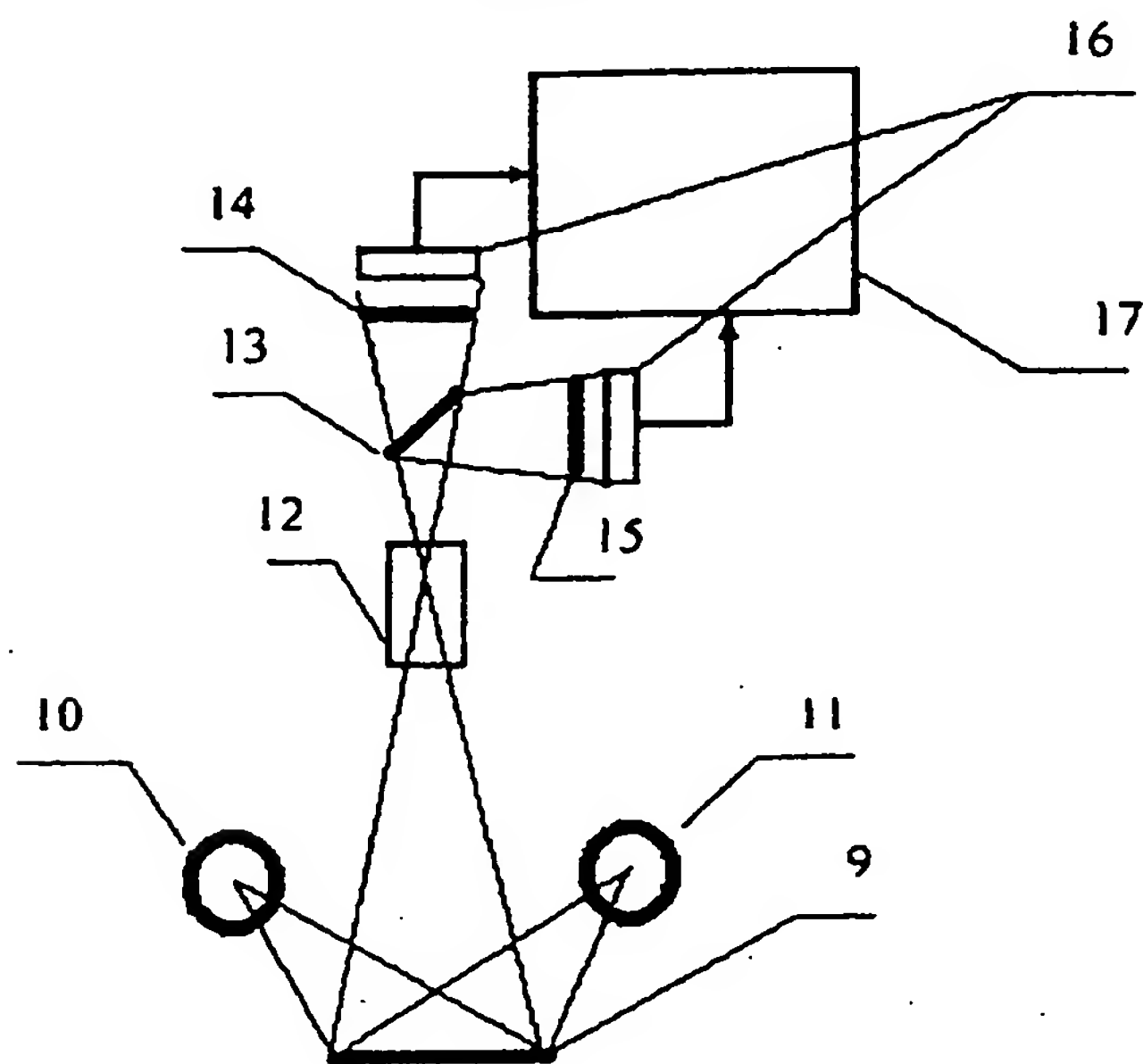
Фиг 2



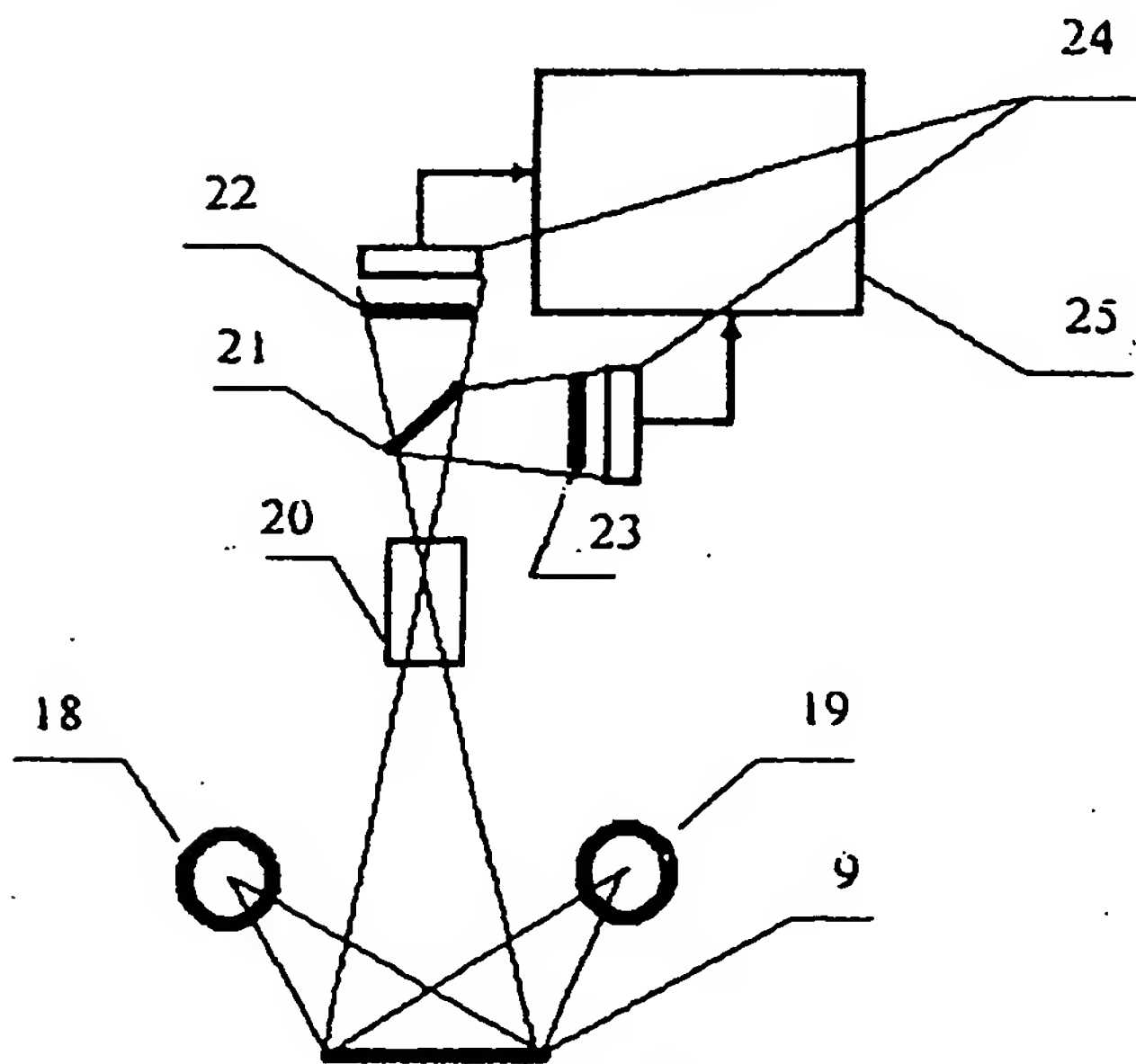
Фиг 3



Фиг 4



Фиг 5



Фиг 6